

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian prinsip termodinamika dalam proses pendinginan sperma sapi (*semen*) beku. Sperma sapi (*semen*) sebagai sampel utama dan besi sebagai sampel pembanding. Nitrogen cair sebagai bahan pendingin untuk membekukan semen dalam tangki kriogenik. Motility Analysis *Semen* dilakukan untuk mengetahui gerakan massa atau kualitas *semen*. Hasil Motility Analysis *Semen* menggunakan mikroskop menunjukkan bahwa *semen* Messi memiliki kualitas yang baik dengan gerakan massa (+++) dan *semen* Ronaldo gerakan massanya (++). Pengukuran suhu menggunakan Digital Probe Termometer. Hasil pengukuran suhu sampel *semen* Messi mencapai suhu  $-196^{\circ}\text{C}$  dengan waktu selama 5 detik, sedangkan *semen* Ronaldo mencapai suhu  $-196^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu selama 6 detik dan besi mencapai  $-196^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 9 detik. Dari hasil pengukuran suhu diperoleh kalor pendinginan *semen* dengan nama sampel Messi sebesar  $4,75 \times 10^{-5} \text{Joule}$ , dan kalor pendinginan *semen* Ronaldo sebesar  $5,71 \times 10^{-4} \text{Joule}$ . Sedangkan kalor jenis untuk semen Messi sebesar  $498,75 \times 10^{-4} \text{Joule/kg.C}$  dan kalor jenis semen Ronaldo sebesar  $584,93 \times 10^{-3} \text{Joule/kg.C}$ . Dan daya pendinginan untuk semen ( $P_{\text{Messi}}$ ), ( $P_{\text{Ronaldo}}$ ) dan besi ( $P_{\text{Besi}}$ ) adalah sebesar  $95 \times 10^{-7} \text{Watt}$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pendinginan untuk sampel *semen* relatif cepat dibandingkan besi sebagai sampel pembanding dikarenakan material *semen* lebih ringan.

*Kata kunci : Termodinamika, Suhu, Kalor, Sperma Sapi (Semen), Nitrogen Cair.*

## ABSTRACT

*Research for analysis of thermodynamic principle studies have been conducted in the cooling process cattle sperm (semen) frozen. Cattle sperm (semen) as the main sample and iron as a comparison sample. Liquid nitrogen as a coolant to freeze semen in cryogenic tanks. Motility Analysis Semen was conducted to determined the mass movement or semen quality. Results Motility Analysis Semen using microscopy showed that the semen Messi has a good quality with a mass movement (+++) and semen Ronaldo mass movement (++). Temperature measurement using Digital Probe Thermometer. The results of temperature measurements semen samples Messi reaches a temperature of  $-196^{\circ}\text{C}$  at a time for 5 seconds, while the semen Ronaldo reaches a temperature of  $-196^{\circ}\text{C}$  with the length of time for 6 seconds and iron reached  $-196^{\circ}\text{C}$  with a time of 9 seconds. From the measurement results obtained temperature cooling heat semen with a sample name Messi is  $4.75 \times 10^{-5}$  Joule, and a cooling heat semen Ronaldo amounted to  $5.71 \times 10^{-4}$  Joule. While the specific heat for semen Messi of  $498.75 \times 10^{-4}$  Joule/kg.C and the specific heat of semen Ronaldo amounted to  $584.93 \times 10^{-3}$  Joule/kg.C. And the cooling power to semen ( $P_{\text{Messi}}$ ), ( $P_{\text{Ronaldo}}$ ) and iron ( $P_{\text{Besi}}$ ) is approximately  $95 \times 10^{-7}$  Watt. The results show that the effectiveness of the cooling for the semen sample is relatively fast compared to iron in the sample comparison because the material is lighter semen.*

*Key words : Thermodynamics , Temperature , Heat , Cattle Sperm (Semen) , Liquid Nitrogen*